

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

<b>THOMSON</b> <b>DELPHION</b>		<b>RESEARCH</b>		<b>PRODUCTS</b>		<b>INSIDE DELPHION</b>	
<a href="#">Log Out</a>	<a href="#">Work Files</a>	<a href="#">Saved Searches</a>	<a href="#">My Account</a>   <a href="#">Products</a>	<a href="#">Search</a>	<a href="#">QuickNumber</a>	<a href="#">Boolean</a>	<a href="#">Advanced</a>   <a href="#">Document</a>

## The Delphion Integrated View

<b>Get Now:</b> <input checked="" type="checkbox"/> PDF   <a href="#">More choices...</a>	<b>Tools:</b> <a href="#">Add to Work File:</a> <a href="#">Create new Wor</a>
<b>View:</b> INPADOC   <b>Jump to:</b> <a href="#">Top</a>	<b>Go to:</b> Derwent <a href="#">Email</a>

**Title: JP7240564A2: TEMPERATURE-CONTROLLED SHG LASER**

**Derwent Title:** Temp. control SHG layer - uses semiconductor layer as prim. light source and thin film resistor on semiconductor chip for heating [Derwent Record]

**Country:** JP Japan

**Kind:** A

**Inventor:** YANO KOZABURO;

**Assignee:** SHARP CORP

News, Profiles, Stocks and More about this company

**Published / Filed:** 1995-09-12 / 1994-03-01

**Application Number:** JP1994000031260

**IPC Code:** H01S 3/18; G02F 1/37; H01S 3/10; H01S 3/109;

**Priority Number:** 1994-03-01 JP1994000031260

**Abstract:** PURPOSE: To arbitrarily change the wavelength of a radiated laser beam by a method wherein a thin-film resistor for heating is attached to a semiconductor laser chip and the control temperature of the semiconductor laser chip is changed.

CONSTITUTION: As a basic structure, a thin-film resistor 1 is attached, so as to sandwich an insulating film 2, to the upper-end electrode of a semiconductor laser chip 3 of a VSIS structure. The semiconductor laser chip 3 of the GaAlAs-based VSIS structure is manufactured by using an MOCVD (metal organic chemical vapor deposition) method. Then, the SiO<sub>2</sub> insulating film 2 is formed on the upper part of the upper-end P-electrode by a reactive vapor deposition method. By this constitution, since the temperature-controlled SHG laser can be used so as to be adjusted to a definite temperature or an arbitrary temperature as compared with conventional elements, it is excellent in the stability of an output wavelength and strength. Inversely, when a control temperature is changed, the SHG laser is provided with an effect so as to be used in a system which requires an arbitrary wavelength.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**Family:** None

**Other Abstract Info:** CHEMABS 123(24)325384E CHEMABS 123(24)325384E DERABS C1995-349740 DERABS C1995-349740



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-240564

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18				
G 0 2 F 1/37				
H 0 1 S 3/10		Z		
3/109				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-31260  
 (22) 出願日 平成6年(1994)3月1日

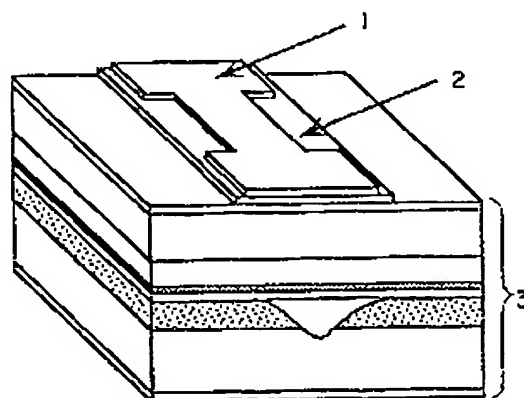
(71) 出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (72) 発明者 矢野 光三郎  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
 ャープ株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 温度制御型SHGレーザー

## (57) 【要約】

【目的】 半導体レーザーチップに加熱用薄膜抵抗体を取り付け、半導体レーザーチップの制御温度を変化させることにより、出射されるレーザー光の波長を任意に変える。

【構成】 基本構造としては、V S I S構造の半導体レーザーチップ3の上端電極上に絶縁膜2を挟んで薄膜抵抗体1を取り付けている。本実施例では、GaAlAs系V S I S構造の半導体レーザーチップ3は、MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 法を用いて作製した。次いで、その上端P電極上部にSiO<sub>2</sub>絶縁膜2を反応性蒸着法により形成した。このような構成により、従来の素子に比べてある一定の温度あるいは任意の温度に調節して用いることができるため、出力波長及び強度の安定性に優れ、また逆に、制御温度を変化させることにより、任意の波長が必要なシステムにも用いることができる効果を有する。



(2)

特開平7-240564

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザを一次光源とし、該レーザ光の波長を半分にするSHG素子を用いたSHGレーザにおいて、半導体レーザチップに加熱用薄膜抵抗体を取り付け、該半導体レーザチップの温度を制御して用いることを特徴とする温度制御型SHGレーザ。

【請求項2】 制御温度を変化させることにより、前記SHG素子より出射されるレーザ光の波長を任意に変えることができることを特徴とする請求項1記載の温度制御型SHGレーザ。

【請求項3】 基本波であるレーザ光を出射する薄膜抵抗加熱型の半導体レーザと、該半導体レーザからの光がレンズ系を介して入射側端面に集光され結合する有機非線形コアファイバと、該有機非線形コアファイバで発生した第2高調波から基本波を除去するフィルタとから成ることを特徴とする温度制御型SHGレーザ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、温度制御型SHG（Second Harmonic Generation：第2高調波発生）レーザに関し、より詳細には、光ディスクやレーザプリンタ等の光記録情報関連システムに用いることのできる温度制御型SHGレーザに関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク、コンパクトディスク、レーザディスク、あるいは光磁気ディスク等のピックアップ用光源として、従来、主に赤から赤外（650nm～830nm）の波長の半導体レーザを使用しているが、記録容量の向上を図るため、さらに短波長のレーザを光源として用いるための検討が現在進められている。一つは、直接青色発振が可能なII-VI族化合物半導体レーザであり、また、一方では、既存の半導体レーザを用いてSHG素子により、その半分の波長のレーザ光を得ようとするものである。

【0003】特に、SHG素子を用いた短波長光源は、その実用性から現在盛んに研究開発が進められている。しかしながら、SHG素子では用いる光学材料の非線形性を利用することから、その位相整合において基本波と第2高調波の位相速度を合わせる必要があり、特に、光記録のような民生用システムに应用する際には、動作温度範囲が、例えば-10℃から50℃と広範囲に亘り、このような素子外部の温度変化に伴う材料の屈折率変化を極力抑えるための技術が必要不可欠であり、このことがSHG素子の実用化を妨げる一つの要因となっていた。このため、SHGレーザに温度制御用の素子を取り付ける試みがなされている。

【0004】例えば、特開平2-110436号公報に記載の「光波長変換素子」は、非線形光学材料のコアが

2

クラッド中に放射する光波長変換素子において、素子温度を調節する温度調節手段を設けたものである。

【0005】この公報のものは、ファイバチューレンコフ型のSHGレーザに、その構成部品である半導体レーザ、並びにファイバ素子各々にベルチェ素子等の温度制御用素子を取り付け、その各々の構成部品を温度制御することにより、放射されるSHG光の放射角を制御しようとするものであるが、温度制御素子が最低2個必要であること、また、温度制御用駆動回路が複雑かつ大型化すること等よりコスト的に問題があった。

【0006】また、一方、周波数多重光通信用として、発振波長1.3μm～1.55μm帯のMQW（Multi-Quantum Well）構造のレーザチップに直接薄膜抵抗体を付加し、波長を可変できるようにする試みもなされている。しかしながら、発振波長が可視域にあるVSI（V-Channeled Substrate Inner Strips）構造の半導体レーザに適用した例はなく、さらに、本発明にあるように、SHGレーザの一次光源としての半導体レーザの温度制御用としては、従来なかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】光記録システムの記録密度の向上には、上述のようにSHG素子を光源として用いることにより対応可能であるが、実用可能なシステムにする際には、システム周辺の温度変化の影響を受けないようにすること、種々のタイプのSHG素子にも対応可能とすること、並びにコスト的には使用する温度制御方法を簡便にし、また温度制御用駆動回路を単純かつ小型化することが重要であり、従来のSHGレーザではこれが困難であった。

【0008】本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、薄膜抵抗加熱半導体レーザを一次光源として用い、レーザ光の波長を任意に変えることができ、発振強度を安定化することを可能にする温度制御型SHGレーザを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、（1）半導体レーザを一次光源とし、該レーザ光の波長を半分にするSHG素子を用いたSHGレーザにおいて、半導体レーザチップに加熱用薄膜抵抗体を取り付け、該半導体レーザチップの温度を制御して用いること、更には、（2）制御温度を変化させることにより、前記SHG素子より出射されるレーザ光の波長を任意に変えることができること、或いは、（3）基本波であるレーザ光を出射する薄膜抵抗加熱型の半導体レーザと、該半導体レーザからの光がレンズ系を介して入射側端面に集光され結合する有機非線形コアファイバと、該有機非線形コアファイバで発生した第2高調波から基本波を除去するフィルタとから成ることを特徴とし

り予めSiO<sub>2</sub>絶縁膜を形成したものを、フォトリソグラフィ装置に組み込み、記録再生を行ったところ、従来の半導体レーザー（780nm）で書込んだ場合に比べて、凡そ50

(3)

特開平7-240564

3

4

【作用】前記SHGレーザの特徴として、400nm台の波長のレーザ光を容易に得られることであり、さらに温度制御型とすることにより、同一波長で出力強度を安定させることができることである。また、逆に制御温度を変化させることにより、10nm程度の波長範囲で任意の波長のレーザ光を得ることも可能である。また、光ディスクや光磁気ディスクに代表される光記録システムの記録密度を向上させるためには、超解像を利用するなど、システムサイドでの改良もさることながら、光源に由来よりも短波長のレーザを用いることが有用である。さらに、本発明の素子では、温度制御が可能なることから、発振波長及び発振強度を安定化させることができ、記録密度の向上とともに記録雑音特性(C/N)も低減することが可能である。

【0011】

【実施例】図1は、本発明による温度制御型SHGレーザの一実施例を説明するための構成図で、薄膜抵抗加熱型GaAlAs系半導体レーザの構成図である。図中、1は薄膜抵抗、2は絶縁膜、3は半導体レーザチップである。基本構造としては、VSI構造の半導体レーザチップ3の上端電極上に絶縁膜2を挟んで薄膜抵抗1を取り付けている。本実施例では、GaAlAs系VSI構造の半導体レーザチップ3は、液相エピタキシャル(Liquid phase epitaxy)法を用いて作製した。次いで、その上端P電極上部にSiO<sub>2</sub>絶縁膜2を反応性蒸着法により形成した。

【0012】図2は、絶縁膜形成に使用した反応性蒸着装置の構成図で、図中、11は排気系、12は真空チャンバ、13は反応ガスボンベ、14は減圧弁、15はリークバルブ、16はガスノズル、17は蒸発源、18はヒータ、19は基板である。

【0013】蒸着材料はSiO<sub>2</sub>を用い、酸素ガスを反応ガスとして使用した。蒸着時のチャンバ内圧力は、10<sup>-1</sup>~10<sup>-2</sup>Torrとし、基板温度は100~300℃とした。基板19は、前記MOCVD法により作製したレーザチップウェハ上にフォトリソストにより絶縁膜パターン形成したものを用いた。また、この時の蒸着レートは約4Å/sで、250秒の蒸着時間で膜厚0.1μmの均一な絶縁膜を形成することができた。本実施例では、この絶縁膜としてSiO<sub>2</sub>薄膜を用いたが、この他、窒化シリコン(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)や酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)などの誘電体薄膜を用いても支障はない。

【0014】上述のようにして形成した絶縁体薄膜の上部に加熱用として抵抗体薄膜を真空蒸着法により形成した。抵抗加熱用として用いた材料はNi-Cr合金薄膜を用いた。該Ni-Cr薄膜抵抗体の蒸着条件としては、真空度10<sup>-2</sup>Torrで蒸着温度1600℃、基板温度200℃蒸着速度は1Å/sとした。基板は上述のプロセスによ

たものを用いた。

【0015】これにより、800秒の蒸着時間で膜厚800Åの均質なNi-Cr薄膜抵抗体を作製することができた。Ni-Cr薄膜抵抗体の組成は、蒸着速度により大きく変動する。すなわち、蒸着物質の加熱温度に大きく依存するため、蒸着膜の組成を均質化するためには、蒸着速度のバラツキを極力抑えることが重要である。また、用いる薄膜抵抗体はNi-Crに限らず、窒化タンタル薄膜抵抗体や金属皮膜抵抗体等の薄膜抵抗体を用いても支障はない。

【0016】図3は、上述のプロセスにて作製した薄膜抵抗加熱型VSI構造の半導体レーザの発振波長の素子温度依存性を示す図である。素子温度は25℃から45℃まで変化させた時、発振波長は883nmから888nmまでリニアに変化していることが分る。この時の変化量は、約0.25nm/℃であった。また、第2高調波出力の安定性を評価するため、光スペクトラムアナライザにて出力波長、出力強度特性を観察したところ、波長、強度ともにふらつきはなく、安定であることが分った。

【0017】図4は、本発明による薄膜抵抗加熱型半導体レーザを用いたSHGレーザの構成図で、図中、21は薄膜抵抗加熱型の半導体レーザ、22は有機非線形コアファイバ、23はコリメートレンズ、24はファイバ結合用対物レンズ、25は出射光コリメート用円錐レンズ、26は基本波吸収フィルタ、27は基本波、28は第2高調波である。基本構成としては、SHG素子に有機非線形コアファイバを用いたチェレンコフ位相整合型ファイバSHGレーザである。

【0018】薄膜抵抗加熱型の半導体レーザ21から発振された基本波27は、コリメートレンズ23、ファイバ結合用対物レンズ24にて有機非線形コアファイバ22の入射側端面に集光され結合し、コア内をシングルモードで伝播する。この時、チェレンコフ放射モードにより位相整合された第2高調波28が、クラドを伝播し、有機非線形コアファイバ22の出射側端面より基本波27とともに射出されてくる。

【0019】射出された基本波27、及び第2高調波28は、それぞれ出射光コリメート用円錐レンズ25によりコリメートされ、さらに基本波27は基本波吸収フィルタ26により吸収除去され、素子外部には第2高調波28だけが取り出される。この時、該SHGレーザの一次光源としては、上述の通り薄膜抵抗加熱型半導体レーザ21を使用しているため、温度をコントロールすることにより、位相整合波長を最適化することができ、また波長の外部温度による影響もなく安定で、かつ高効率の波長変換を実現することができた。

【0020】このような構成により、本発明の温度制御型SHGレーザが組み込まれたピックアップを光ディス

それよりも低屈折率のクラッド内に充填されてなるファイバである。  
ファイバであって、コアに入射された基本波を波長変換して 50 【0010】

(4)

特開平 7-240564

5

6

4 倍の情報を書込むことができた。なお、本発明では、SHG素子としてファイバチレンコフ型を用いたが、これの他、バルク型、導波路型等のSHG素子にも適用することが可能である。

#### 【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明による温度制御型SHGレーザは、従来の素子に比べてある一定の温度あるいは任意の温度に調節して用いることができるため、出力波長及び強度の安定性に優れ、また逆に制御温度を変化させることにより、任意の波長が必要なシステムにも用いることができる効果を有する。また、薄膜抵抗加熱型の半導体レーザとしたことにより、ペルチェ等の外部温度制御用素子を必要とせず、小型軽量で耐環境性に優れ、集光径の小さいピックアップ素子を従来に比較して低コストで作製することが可能となる。さらに、薄膜抵抗加熱型の半導体レーザを一次光源としたSHGレーザをピックアップに用いることにより、小型軽量で記録容量の大きい光ディスク装置の実現が可能である。

\*

#### \*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による薄膜抵抗加熱型半導体レーザの実施例を説明するための構成図である。

【図2】本発明による反応性蒸着装置の構成図である。

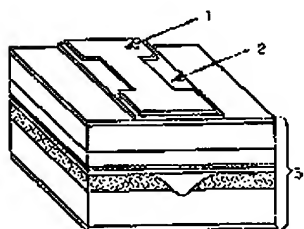
【図3】本発明による発振波長の素子温度依存性を示す図である。

【図4】本発明によるファイバチレンコフ型SHGレーザの構成図である。

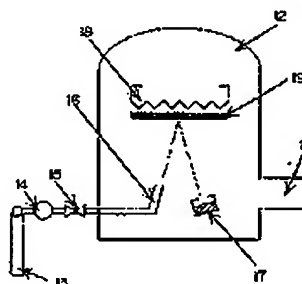
#### 【符号の説明】

1…薄膜抵抗体、2…絶縁体、3…半導体レーザチップ、11…排気系、12…チャンバ、13…反応ガスボンベ、14…減圧弁、15…リークバルブ、16…ガスノズル、17…蒸着源、18…ヒータ、19…基板、21…薄膜抵抗加熱型VLS半導体レーザ、22…有機コアファイバ、23…コリメートレンズ、24…結合用対物レンズ、25…出射光コリメート用凹鏡レンズ、26…基本光吸収フィルタ、27…基本波、28…第2高調波。

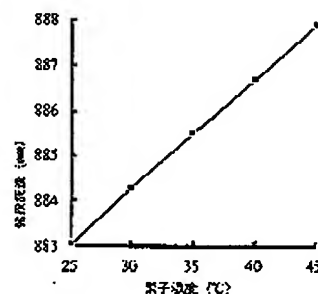
【図1】



【図2】



【図3】



発振波長の素子温度依存性

【図4】

